

Metoda pengukuran percepatan getaran seluruh tubuh pada sikap kerja duduk



© BSN 2009

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang menyalin atau menggandakan sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun dan dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN
Gd. Manggala Wanabakti
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.
Telp. +6221-5747043
Fax. +6221-5747045
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta



Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata	ii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Istilah dan definisi	1
3 Simbol, satuan dan singkatan.....	1
4 Metoda pengukuran.....	2
5 Perhitungan	3
6 Evaluasi paparan getaran.....	4
Lampiran A (informatif) Pembobotan frekuensi	5
Lampiran B (informatif) Contoh form laporan	6
Bibliografi	7
 Tabel 1 – Pembobotan frekuensi.....	 2
Tabel A.1 – Pembobotan frekuensi	2
Gambar 1 – Arah pengukuran getaran seluruh tubuh dengan posisi duduk	2

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) dengan judul metoda pengukuran percepatan getaran seluruh tubuh pada sikap kerja duduk bertujuan agar diperoleh keseragaman secara nasional mengenai cara pengukuran percepatan getaran seluruh tubuh dalam rangka melakukan penilaian bahaya getaran pada tubuh akibat pekerjaan guna mewujudkan keselamatan dan kesehatan tenaga kerja.

Standar ini mengadopsi modifikasi dari ISO 2631.1-1997, *Mechanical vibration and shock – Evaluation of human exposure to whole-body vibration – Part 1: General requirements*. Modifikasi dilakukan pada bagian metoda pengukuran percepatan getaran seluruh tubuh pada sikap kerja duduk.

Standar ini dipersiapkan oleh Panitia Teknis 13-01, *Keselamatan dan Kesehatan Kerja*, dan telah dikonsensuskan di Jakarta pada tanggal 14 Desember 2005 yang dihadiri oleh wakil instansi pemerintah, serikat pekerja/serikat buruh, organisasi pengusaha, asosiasi profesi dan perguruan tinggi. Standar ini juga telah melalui jajak pendapat pada tanggal 15 Maret 2007 sampai dengan tanggal 15 Mei 2007.



Metoda pengukuran percepatan getaran seluruh tubuh pada sikap kerja duduk

1 Ruang lingkup

Standar ini memuat metoda pengukuran percepatan getaran seluruh tubuh (*whole body vibration*) pada sikap kerja duduk menggunakan alat *vibration meter* sebagai akibat pekerjaan yang berdampak pada kesehatan.

2 Istilah dan definisi

2.1

getaran

gerakan teratur atau tidak teratur suatu benda dengan arah bolak-balik dari kedudukan keseimbangannya

2.2

percepatan

perubahan kecepatan terhadap waktu

2.3

frekuensi

jumlah gerakan periodik atau bolak-balik getaran persatuan waktu

2.4

akselerometer atau *transducer*

sensor untuk mengukur percepatan dari suatu getaran

2.5

crest factor

rasio nilai maksimum percepatan getaran dengan pembobotan frekwensi terhadap percepatan rata-rata

2.6

getaran konstan

getaran dengan *crest factor* kurang dari atau sama dengan 9

2.7

getaran kejut

getaran dengan *crest factor* lebih besar dari 9

3 Simbol, satuan dan singkatan

a adalah percepatan getaran, dinyatakan dengan m/det^2

W adalah pembobotan frekuensi

m/det^2 adalah meter per detik kuadrat

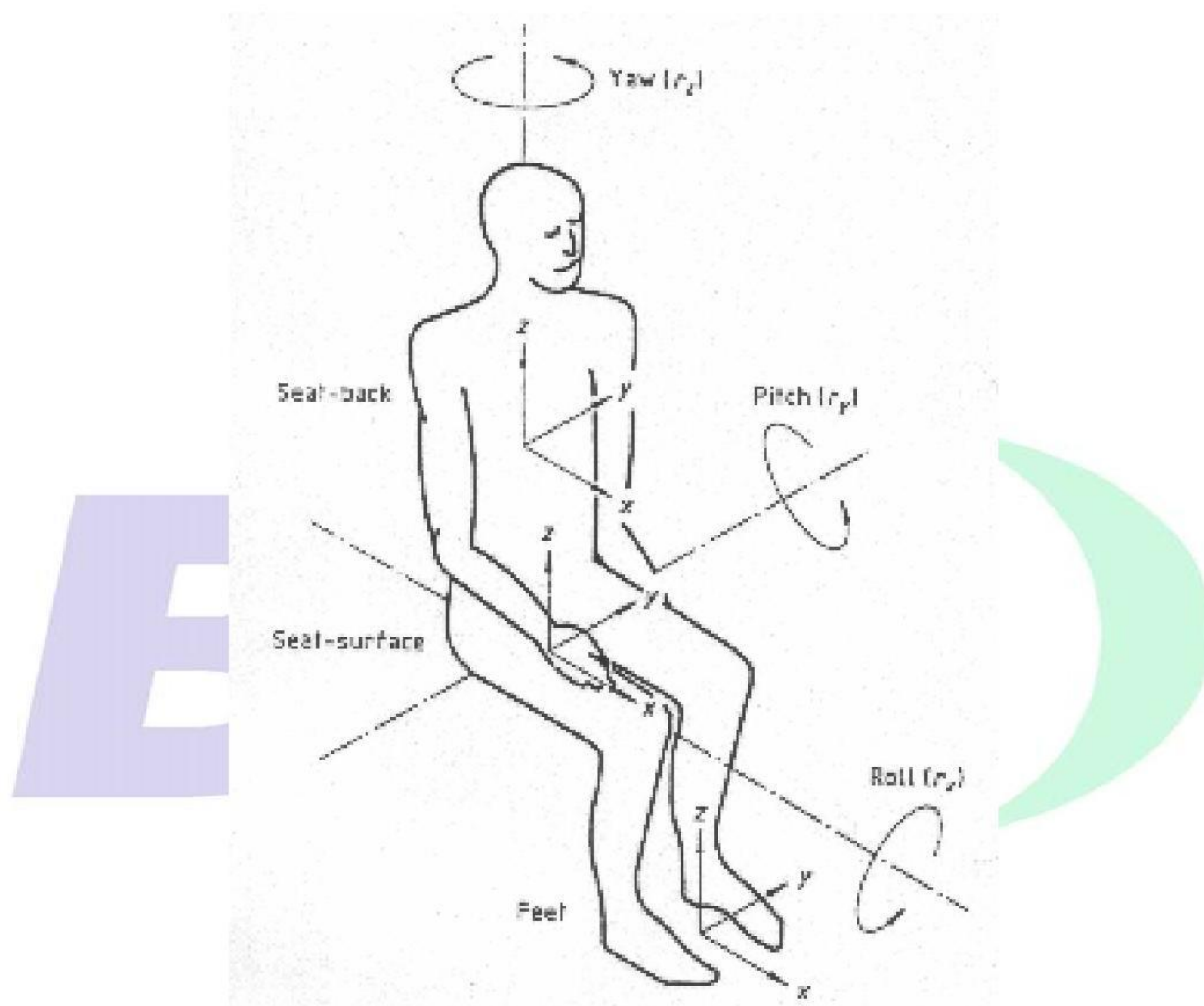
d,k adalah menunjukkan kurva pembobotan frekuensi yang direkomendasikan evaluasi gangguan kesehatan

x,y,z adalah menunjukkan arah sumbu getaran.

4 Metoda pengukuran

4.1 Prinsip pengukuran

Percepatan getaran diukur dengan alat *vibration* meter pada posisi kerja duduk selama rentang waktu tertentu. Getaran diterima oleh *transducer* dan diubah menjadi sinyal listrik dikuatkan oleh *amplifier* diteruskan pada layar. Getaran diukur berdasarkan arah sistem koordinat pada titik dimana getaran merambat ke tubuh. Lokasi *transducer* pada satu titik pengukuran ditempatkan secara *orthogonal* dan berdekatan. Sistem koordinat arah pengukuran getaran diperlihatkan pada Gambar 1.



Gambar 1 – Arah pengukuran getaran seluruh tubuh dengan posisi duduk

4.2 Peralatan

4.2.1 Human Vibration meter

4.2.2 Akselerometer tiga sumbu (*triaxial accelerometer*)

4.2.3 Bantalan (*pad*)

Semua peralatan harus sudah terkalibrasi

4.3 Cara pengukuran

- Hubungkan rangkaian *transducer* dengan unit *vibration* meter.
- Letakkan *transducer* pada area antara tubuh dengan alas duduk.
- Naraukur menduduki bantalan *transducer*.

Hidupkan alat dan atur pembobotan frekuensi sesuai Tabel 1.

Tabel 1 – Pembobotan frekuensi

Pembobotan frekuensi	Untuk efek gangguan getaran
Wk	Sumbu Z, pada sisi alas duduk
Wd	Sumbu X, pada sisi alas duduk Sumbu Y, pada sisi alas duduk
CATATAN wk,wd adalah rentang pembobotan frekuensi sesuai Lampiran A.	

d) Lakukan pengukuran sesuai buku petunjuk alat. Lama pengukuran adalah 1 menit dengan pembacaan 3 kali masing-masing setelah selama 20 detik. Untuk sumber getaran konstan periode pengukuran paling sedikit 2 kali, sedangkan pada sumber getaran kejut periode pengukuran paling sedikit 4 kali disesuaikan dengan fluktuasi getaran.

e) Catat hasil pengukuran dalam formulir (Lampiran B)

5 Perhitungan

5.1 Rumus percepatan rata-rata getaran

Percepatan rata-rata getaran seluruh tubuh dengan pembobotan frekuensi dihitung dengan rumus

$$a_w = \sqrt{\sum (W_i a_i)^2} \quad (1)$$

Keterangan:

aw adalah percepatan getaran dengan pembobotan frekuensi;
 W_i adalah faktor pembobotan frekuensi ke i sesuai Lampiran A;
 a_i adalah percepatan akar kuadrat rata-rata ke i .

5.2 Rumus total nilai percepatan rata-rata getaran

Total nilai percepatan rata-rata getaran seluruh tubuh dengan pembobotan frekuensi ditentukan oleh arah sumbu *ortogonal* getaran yang dihitung dengan rumus:

$$a_v = \sqrt{(k_x^2 a_{wx}^2 + k_y^2 a_{wy}^2 + k_z^2 a_{wz}^2)} \quad (2)$$

Keterangan:

a_v adalah nilai total percepatan rata-rata getaran seluruh tubuh.
 a_{wx}, a_{wy}, a_{wz} adalah percepatan rata-rata getaran seluruh tubuh dengan pembobotan frekuensi sesuai arah sumbu orthogonal x, y, z.
K adalah konstanta pembobotan frekuensi dengan nilai sebagai berikut.
Sumbu x : $w_d, k = 1,4$
Sumbu y : $w_d, k = 1,4$
Sumbu z : $w_k, k = 1$

6 Evaluasi paparan getaran

- a) Evaluasi berdasarkan percepatan akar kuadrat rata-rata (*root mean square*) dengan pembobotan frekuensi.
- b) Hasil pengukuran dibandingkan dengan standar.



Lampiran A
(informatif)
Pembobotan frekuensi

Tabel A1 – Pembobotan frekuensi

Frekuensi band Nomor 1) x	Frekuensi f	W _k		W _d	
		Faktor X 1.000	dB	Faktor X 1.000	dB
- 17	0.02				
- 16	0.025				
- 15	0.0315				
- 14	0.04				
- 13	0.05				
- 12	0.063				
- 11	0.08				
- 10	0.1	31.2	- 30.2	62.4	- 24.09
- 9	0.125	48.6	- 26.2	97.3	- 20.24
- 8	0.16	79	- 22.1	158	- 16.01
- 7	0.2	121	- 18.3	243	- 12.28
- 6	0.25	182	- 14.8	365	- 8.75
- 5	0.315	263	- 11.6	530	- 5.52
- 4	0.4	352	- 9.07	713	- 2.94
- 3	0.5	418	- 7.57	853	- 1.38
- 2	0.6	459	- 6.77	944	- 0.5
- 1	0.8	477	- 6.43	992	- 0.07
0	1	482	- 6.33	1011	0.01
1	1.25	484	- 6.29	1008	0.07
2	1.6	494	- 6.12	968	- 0.28
3	2	531	- 5.49	890	- 1.01
4	2.5	631	- 4.01	776	- 2.2
5	3.15	804	- 1.9	642	- 3.85
6	4	967	- 0.29	512	- 5.82
7	5	1039	- 0.33	409	- 7.76
8	6.3	1054	- 0.46	323	- 9.81
9	8	103	- 0.31	253	- 11.93
10	10	988	- 0.1	212	- 13.91
11	12.5	902	- 0.89	161	- 15.87
12	16	768	- 2.28	125	- 18.03
13	20	636	- 3.93	100	- 19.99
14	25	513	- 5.8	80	- 21.94
15	31.5	405	- 7.86	63.2	- 23.98
16	40	314	- 10.1	49.4	- 26.13
17	50	246	- 12.2	38.8	- 28.22
18	63	186	- 14.6	29.5	- 30.6
19	80	132	- 17.6	21.1	- 33.53
20	100	88.7	- 21	14.1	- 36.99
21	125	54	- 25.4	8.63	- 41.28
22	160	28.5	- 30.9	4.55	- 46.84
23	200	15.2	- 36.4	2.43	- 52.3
24	250	7.9	- 42	1.26	- 57.97
25	315	3.98	- 48	0.64	- 63.92
26	400	1.95	- 54.2	0.31	- 70.12

Sumber : ISO 2631-1:1997

Lampiran B
(informatif)
Contoh form laporan

Hasil Pengukuran Percepatan Getaran Seluruh Tubuh

Nama perusahaan :
 Alamat :
 Jenis usaha :
 Tanggal pengambilan :

No.	Nama sampel	Jenis pekerjaan	Posisi pengukuran duduk	Percepatan getaran (m/det ²)			Keterangan
				x	y	z	

Petugas

(.....)

Bibliografi

Stellman, J.M. *Encyclopedia of Occupational Health and Safety Fourth Edition, Volume 1*, International Labour Office. Geneva.1988.

Grootthoff.B , *Vibration Workshop*, Indonesian Program 1997.

ISO 2631 Tentang *Mechanical Vibration and Shock Evaluation of Human Exposure to Whole Body Vibration.Part 1 : General Requirements*.1997.

Threshold Limit Values (TLV's) for hand-held tools dari American Conference of Governmental Industrial Hygienist (ACGIH) 2005.











BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : bsn@bsn.go.id